

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK DARI LUARAN SEPEDA MOTOR RODA TIGA SEBAGAI TENAGA PENGGERAK JUICER

Verdian Pradana Soeprapto

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: qdonno@yahoo.com

Grummy Wailanduw

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email : grummywailanduw@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan utama dari pembuatan trainer ini adalah memberikan ide baru kepada para pedagang keliling. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui uji coba sepeda motor roda tiga sebagai penggerak juicer, dengan penambahan inverter. Rekayasa motor listrik sebagai penggerak generator yang diambil dari obyek adalah mesin sepeda motor roda tiga merk tossa.. Instrumen dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *digital tachometer*, *amperemeter*, dan *avometer*. Analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada putaran mesin 2430 Rpm, spull menghasilkan 42 Volt (AC) yang diubah oleh kiprok menjadi 13 Volt 5 Ampere (DC), digunakan untuk mengisi aki yang berkapasitas 12 Volt 10 Ampere, diubah oleh inverter menjadi 220 Volt (AC) yang mampu menggerakkan juicer 250 watt selama 57.14 (mesin mati) dan 75 menit (mesin hidup).

Kata Kunci : Rancang bangun, Pembangkit Tenaga Listrik Roda Tiga

Abstract

The main purpose of making this trainer is given idea to street vendors. Behind this, this research can make we know performance test of three wheeled motorcycle for juicer activator, with increasing inverter. The research type is experimental research, and the object of study is a three wheeled motorcycle engine brand tossa. Instruments and tools used in this study are digital tachometer, avometer, and amperemeter. Data analysis using quantitative descriptive method. The final result are show engine rotation per minute have a 2430 Rpm, spull produce 22 Volt (AC) and then convert to kiprok become 13 Volt 5 Ampere (DC), to recharge accu have a capability 12 Volt 10 Ampere. This power converts again from dc to ac 220 volt, with power inverter, This power can activate juicer 250 watt, during 57.14 minutes (without recharge) and 75 minutes (recharge).

Keywords: Design, Generator from Three Wheeled Motorcycle

PENDAHULUAN

Listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok bagi manusia. Menipisnya sumber listrik di negara kita menjadi salah satu motivasi bagi kita untuk memanfaatkan energi-energi alternatif menjadi sumber listrik. Banyak sekali energi yang bisa dimanfaatkan sebagai pembangkit tenaga listrik, seperti air, angin, udara, sampai dengan nuklir juga bisa digunakan sebagai pembangkit.

Pemanfaatan pembangkit tenaga listrik ini bermacam-macam, salah satunya melalui sistem kelistrikan sepeda motor roda tiga. Selain desain kelistrikan dapat di modifikasi, bak belakang pada kendaraan roda tiga ini juga bisa dimanfaatkan sebagai tempat berjualan. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini, penulis mengambil judul pembangkit tenaga listrik, sebagai penggerak *juicer*. Pembangkit tenaga listrik ini di desain praktis agar dapat dengan mudah di aplikasikan masyarakat umum tak terbatas baik usia, tingkat pendidikan maupun jenis kelamin yang syarat dengan tingginya angka pengangguran di negara kita.

Adapun beberapa keuntungan lain dari generator ini, yaitu pengguna tidak perlu repot-repot mencari sumber listrik untuk *juicer*, penerangan, serta alat-alat yang membutuhkan listrik. Yang kedua pengguna juga bisa pindah lokasi berjualan yang diakibatkan sepi pelanggan, hujan, pengusuran oleh pihak yang berwenang, maupun hal-hal lain yang tidak memungkinkan untuk berjualan.

Oleh karena itu penulis selaku mahasiswa D3 Teknik Mesin UNESA prodi Otomotif, mencoba memodifikasi sistem kelistrikan pada sepeda motor roda 3 menjadi salah satu pembangkit listrik. Disamping mengangkat topik ini sebagai Tugas Akhir, penulis berharap modifikasi ini tidak hanya untuk media pembelajaran, tetapi juga bisa memanfaatkan kendaraan roda tiga ini sebagai sumber penghasilan sehingga bisa mengurangi angka pengangguran di negri kita yang semakin meningkat.

Kajian Teori

Sistem kelistrikan pada sepeda motor terbuat dari rangkaian kelistrikan yang berbeda-beda, namun rangkaian tersebut semuanya berawal dan berakhir pada tempat yang sama, yaitu sumber listrik (baterai). Supaya sistem listrik dapat bekerja, listrik harus dapat mengalir dalam suatu rangkaian yang lengkap dari asal sumber listrik melewati komponen-komponen dan kembali lagi ke sumber listrik.

Aliran listrik tersebut minimal memiliki satu lintasan tertutup, yaitu suatu lintasan yang dimulai dari titik awal dan akan kembali ke titik tersebut tanpa terputus dan tidak memandang seberapa jauh atau dekat lintasan yang ditempuh. Jika tidak ada rangkaian, listrik tidak akan mengalir. Artinya setelah listrik mengalir dari terminal positif baterai kemudian melewati komponen sistem kelistrikan, maka supaya rangkaian bisa dinyatakan lengkap, listrik tersebut harus kembali lagi ke baterai dari arah terminal negatifnya, yang biasa disebut massa (*ground*). Untuk menghemat kabel, sambungan dan tempat, massa bisa langsung dihubungkan ke bodi atau rangka besi sepeda motor.

Rangkaian kelistrikan sepeda motor ini akan terintegrasi dengan sistem kelistrikan bodi yang menunjang seorang pengendara motor dapat berkendara dengan aman dan nyaman.

Tujuan Perancangan

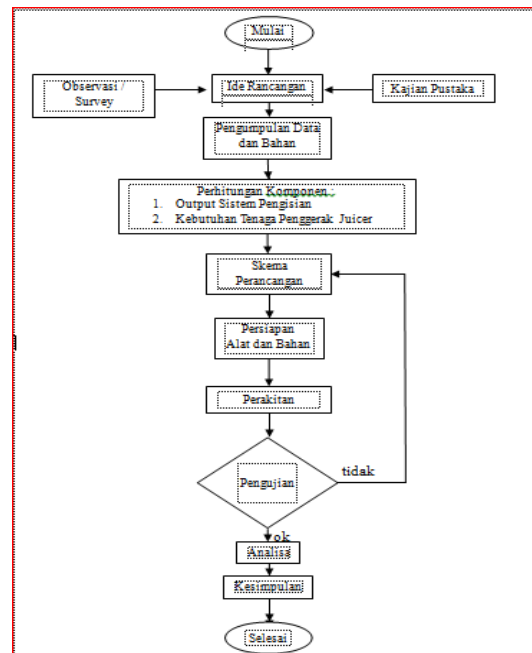
Adapun tujuan dari pembuatan pembangkit tenaga listrik dalam tugas akhir ini yaitu memperoleh desain sepeda motor sebagai generator yang efisien, mengetahui mekanisme kerja sepeda motor roda tiga sebagai pembangkit tenaga listrik, dan mengetahui hasil uji coba rancang bangun sepeda motor roda tiga sebagai pembangkit tenaga listrik.

Manfaat Perancangan

Adapun manfaat dalam pembuatan rangkaian kelistrikan ini yaitu mendapatkan desain kelistrikan sepeda motor yang dapat dimanfaatkan untuk berniaga, memperoleh pengetahuan tentang kelistrikan sepeda motor, dan memperoleh hasil uji yang baik.

METODE

Rancangan Uji Coba



Gambar 1. Flow Chart Kegiatan

Prosedur Uji Coba

Prosedur ini terdiri dari 2 tahap yaitu:

► Tahap Persiapan

Sebelum melakukan uji coba, hal yang dipersiapkan adalah sebagai berikut:

- Menyiapkan proposal, menentukan rumusan masalah, membuat rancangan, serta menentukan waktu dan tempat.
- Berkonsultasi dengan dosen pembimbing mengenai proposal dan rumusan masalah yang telah dipilih.
- Menyiapkan peralatan dan instrument yang digunakan dalam uji coba meliputi: *Toolbox*, Kunci shock, Mesin, Gerinda, Mesin Bor, Gergaji besi, Kunci pas, Paku, Palu.

Instrumen Penelitian

Instrumen dalam uji coba ini adalah:

- **AvoMeter** digunakan untuk mengukur tegangan.
- **Amperemeter** digunakan untuk mengukur arus.
- **Tachometer digital** digunakan untuk mengukur kecepatan putaran.

Motor listrik

Jenis : Motor Listrik AC
Type : D@B model DB125c
Frekuensi: 50 Hz
Voltage: 110/220 V
Speed (rpm) : 2850 Rpm



Gambar 2. Motor Listrik

Spull

Spull yang saya gunakan untuk trainer ini adalah spull motor roda tiga merk tossa. Arus dan tegangan yang dihasilkan dari putaran spull terhadap magnet pada putaran 2850 Rpm adalah 5 Ampere dan 42 Volt.



Gambar 3 Spull

Kiprok

Kiprok atau regulator yang digunakan pada rangkaian alat ini, adalah kiprok milik motor Yamaha, karena spek yang dimiliki persis dengan kiprok yang digunakan pada motor roda tiga yang mampu mengeluarkan tegangan 13 Volt dan daya sebesar 6 Ampere, untuk pengisian accu.



Gambar 4. Kiprok

Accu / Baterai

Jenis accu yang digunakan pada trainer ini adalah accu basah dengan spesifikasi sebagai berikut :

Merk : YUASA
Type : 12N10-3B
Tegangan : 12 Volt
Kapasitas : 10 Ah



Gambar 5. Baterai

Inverter

Berfungsi sebagai pengubah arus DC yang dihasilkan accu menjadi arus AC yang dapat digunakan untuk menyalakan juicer. Adapun inverter yang di gunakan pada trainer ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Merk : USAT
Daya : 660 watt
Tegangan : 12 volt



Gambar 6. Inverter

Juicer

Berfungsi sebagai beban. Juicer yang kami gunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Merk : National
Daya : 250 watt
Tegangan : 220 Volt
Putaran : 1820 Rpm



Gambar 7. Juicer

Dimmer

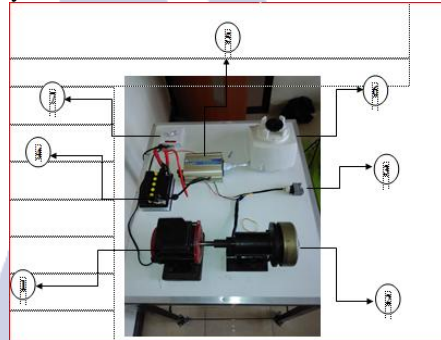
Berfungsi sebagai pengatur arus yang masuk ke otor listrik agar bisa di rubah sesuai dengan putaran yang dibutuhkan.



Gambar 8 Dimmer

Tempat Pengambilan Data

Pengambilan data telah dilaksanakan di Laboratorium AC Mobil Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.



Gambar 9. Hasil Rancang Bangun

Cara kerja pembangkit tenaga listrik ini adalah sebagai berikut :

- Motor listrik yang digunakan adalah pengganti putaran mesin pada sepeda motor roda tiga, yang mempunyai peran memutar magnet.
- Magnet yang berputar menghasilkan listrik AC tegangan sebesar 42 Volt dengan daya sebesar 5 Ampere pada putaran motor 2430 Rpm.
- Setelah itu listrik AC yang dihasilkan oleh spull dialirkan melalui kiprok, hal ini dimaksudkan agar listrik sebesar 42 V 5 A ini dapat di konversi menjadi arus DC sebesar 13 V 6 A yang digunakan untuk pengisian *accu* / baterai.
- Dari *accu* / baterai arus DC ini disimpan, kemudian dialirkan ke inverter.
- Oleh inverter, arus DC dari *accu* / baterai dirubah kembali menjadi arus AC 220 Volt .
- Karena tegangan dari aki sudah diubah inverter menjadi 220 volt, maka listrik yang tadinya hanya bisa di gunakan menghidupkan alat – alat yang membutuhkan tegangan 12 volt , sekarang dapat digunakan untuk menghidupkan juicer, lampu, kipas angin, rice cooker, serta alat- alat elektronik rumah tangga lainnya yang memiliki tegangan 220 Volt.
- Oleh Dimmer listrik yang masuk untuk menggerakan motor listrik dapat diatur

kecepatannya, sesuai dengan putaran yang di perlukan.

Cara Pengoperasian Alat

- Hubungkan dimmer dengan motor listrik, karena dimmer disini berfungsi sebagai pengatur putaran motor listrik.
- Pasang dan rapatkan baut pengunci antara poros motor listrik dengan poros spull.
- Hubungkan kabel keluaran spull dengan kiprok.
- Pada kiprok ada 2 buah kabel yang tersisa, yakni kabel merah dan hitam, hubungkan kabel merah ke positif accu, dan kabel hitam pada negatif accu.
- Pada inverter juga ada 2 kabel merah dan hitam, hubungkan dengan merah pada positif accu, dan hitam pada negatif accu (bila terbalik, akan merusak inverter).
- Hubungkan kabel beban (Juicer) pada inverter.
- Pastikan semua kabel terbungkus rapi, dan tidak ada pemasangan kabel yang terbalik untuk mencegah konsleting.
- hubungkan kabel dimmer pada listrik rumah.
- Tekan tombol ON pada inverter.
- Putar dimmer searah jarum jam, sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.
- Tekan tombol kecepatan yang diinginkan pada Juicer.

Hasil Pengukuran

Untuk Juicer tanpa pengisian accu (mesin mati), diperoleh tegangan sebesar 12 Volt dan arus sebesar 10.5 Ampere, maka perhitungannya sebagai berikut :

$$t = \text{Ampere hour} / \text{ampere} \times 60''$$

$$t = 10 \text{ Ah} / 10.5 \text{ Ampere} \times 60''$$

$$t = 57,14''$$

Jadi waktu yang dapat digunakan menggunakan juicer, tanpa pengisian (mesin mati) adalah 57,14 menit. Sedangkan juicer dengan pengisian accu (mesin hidup), diperoleh tegangan 12 Volt dan arus sebesar 8 Ampere, maka perhitungannya sebagai berikut :

$$t = \text{Ampere hour} / \text{ampere} \times 60''$$

$$t = 10 \text{ Ah} / 8 \text{ Ampere} \times 60''$$

$$t = 75''$$

Jadi waktu yang dapat digunakan menggunakan juicer, tanpa pengisian (mesin mati) adalah 75 menit.

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil rancang bangun yang telah diuji coba serta hasil dari semua uraian diatas maka penulis dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut.

- Rancang bangun pembangkit tenaga listrik ini menggunakan spull yang terdapat pada sepeda

motor roda tiga, yang dalam hal ini menggunakan spull sepeda motor mio yang ditempatkan pada rangka plat siku yang mempunyai panjang : 700 mm, lebar : 600 mm, dengan ketebalan plat siku : 3 mm, sedangkan kaki- kaki penyangga berukuran 800 mm.

- Cara kerja rancangan kelistrikan mesin ini sebenarnya sama dengan sepeda motor roda tiga, yaitu putaran spull mampu menghasilkan tegangan AC 42 Volt dan Arus 5 Ampere hanya sekarang di buat dalam bentuk trainer. Tetapi dengan penggunaan motor listrik, kurang bisa memvariasikan besar putaran dari generator seperti pada pengatur putaran di sepeda motor roda tiga.
- Hasil uji coba menunjukkan bahwa accu 12 V 10 A dapat menghidupkan juicer selama 75 Menit (mesin hidup), dan 54.14 Menit (mesin mati).

Saran

Akhir dari laporan ini penulis memberikan saran kepada pembaca maupun teman-teman yang ingin mengembangkan pembangkit tenaga listrik ini supaya menjadi yang lebih efisien dan berfungsi dengan baik, yaitu:

- Penggunaan aki yang memiliki kapasitas penyimpanan lebih besar, akan lebih efisien, karena tidak perlu menyalakan mesin untuk mengisi aki.
- Gunakan aki basah pada pengaplikasiannya, karena aki basah tidak terlalu memerlukan perawatan yang rumit.
- Ukur Rpm motor roda tiga, dan samakan dengan rpm motor listrik yang di gunakan, untuk memudahkan dalam pengambilan data.
- Gunakan magnet milik sepeda motor roda tiga yang mampu menghasilkan listrik lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

<http://divaizz.blogspot.com/2013/04/skema-inverter-atau-rangkaian-merubah.html> diakses pada tanggal 20 oktober 2014.

<http://diway-5454.blogspot.com/2012/06/buat-generator-dari-sepeda-motor.html> diakses pada tanggal 20 oktober 2014.

<http://elektronika-dasar.web.id/artikel-elektronika/inverter-dc-ke-ac/> diakses pada tanggal 20 oktober 2014.

<http://ozi-www.mywapblog.com/sistem-dan-komponen-pengisian-pada-sepeda.shtml> diakses pada tanggal 20 oktober 2014.

<http://shilahudinpunya.blogspot.com/2011/02/pengertian-inverter.html> diakses pada tanggal 20 oktober 2014.

<https://www.google.co.id/search?q=komponen+elektronika&oq=kompone&aqs=chrome.1.57j0l3.4744j0&sourceid=chrome&ie=UTF-8> diakses pada tanggal 20 oktober 2014.

Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Jilid 1 Untuk SMK / oleh Prih Sumardjati, Sofian Yahya, Ali Mashar, Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.

Teknik Pembangkit Tenaga Listrik Jilid 1 untuk SMK / oleh Supari Muslim, Fahmi Poernjoko, Puput Wanarti R, Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.

Tim penyusun.(2005). Pedoman Tugas Akhir Program Diploma III. Surabaya: University Press.

